



Cobertura florestal secundária em pequenas propriedades rurais na Amazônia: implicações para a agricultura de corte e queima.

**COBERTURA FLORESTAL SECUNDÁRIA
EM PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS
NA AMAZÔNIA: implicações para
a agricultura de corte e queima**

Joyotee Smith

Maria do Socorro Gonçalves Ferreira

Petra Van de Kop

Célio Armando Palheta Ferreira

César Sabogal



Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Amazônia Oriental

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n

Telefones: (91) 276-6653, 276-6333

Fax: (91) 276-9845

e-mail: cpatu@cpatu.embrapa.br

Caixa Postal, 48

66095-100 – Belém, PA

Tiragem: 200 exemplares

Comitê de Publicações

Leopoldo Brito Teixeira – Presidente

Antonio de Brito Silva

Exedito Ubirajara Peixoto Galvão

Joaquim Ivanir Gomes

José de Brito Lourenço Júnior

Maria do Socorro Padilha de Oliveira

Nazaré Magalhães – Secretária Executiva

Revisores Técnicos

Oswaldo H. Kato – Embrapa Amazônia Oriental

Silvio Brienza Junior – Embrapa Amazônia Oriental

Maria do Socorro Andrade kato – Embrapa Amazônia Oriental

Expediente

Coordenação Editorial: Leopoldo Brito Teixeira

Normalização: Lucilda Maria Souza de Matos

Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos

Composição: Euclides Pereira dos Santos Filho

SMITH, J.; FERREIRA, M. do S.G.; KOP, P. van de; FERREIRA, C.A.P.;
SABOGAL, C. **Cobertura florestal secundária em pequenas proprieda-
des rurais na Amazônia: implicações para a agricultura de corte e quei-
ma.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 43p. (Embrapa
Amazônia Oriental. Documentos, 51).

ISSN 1517-2201

1. Prática cultural – Brasil – Amazônia. 2. Queimada. 3. Uso da terra.
4. Floresta secundária – Regeneração. 5. Pousio. I. Embrapa. Centro de
Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). II. Título.
III. Série

CDD: 631.5809811

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	5
DINÂMICA DO USO DA TERRA	7
ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO DA FRONTEIRA AGRÍCOLA.....	7
CORTE E QUEIMA COM COLHEITAS ANUAIS: O EFEITO DA CRISE DO POUSIO.....	8
CULTURAS DE ALTA PRODUTIVIDADE EM AGRICULTURA DE CORTE E QUEIMA.....	11
CONSOLIDAÇÃO DA PROPRIEDADE RURAL	12
HIPÓTESES	13
EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS	14
A ÁREA DO ESTUDO	14
DOCUMENTANDO A PERMANÊNCIA DA COBERTURA COM FLORESTA SECUNDÁRIA	16
RAZÕES PARA A REGENERAÇÃO DE FLORESTAS SECUNDÁRIAS.....	19
MUDANÇAS NOS PERÍODOS DE POUSIO	21
RETARDAMENTO DA REGENERAÇÃO DA FLORESTA SECUNDÁRIA	22
CRESCIMENTO POPULACIONAL.....	24
CONSOLIDAÇÃO DA PROPRIEDADE.....	26
FONTES DE RENDA	28
ANÁLISE DOS DETERMINANTES DA COBERTURA FLORESTAL SECUNDÁRIA.....	31
CONCLUSÕES	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40

COBERTURA FLORESTAL SECUNDÁRIA EM PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS NA AMAZÔNIA: implicações para a agricultura de corte e queima

Joyotee Smith¹
Maria do Socorro Gonçalves Ferreira²
Petra van de Kop³
Célio Armando Palheta⁴
Cesar Sabogal⁵

INTRODUÇÃO

A agricultura de corte e queima, praticada por pequenos produtores, nas margens da floresta amazônica tem sido considerada como um fenômeno itinerante e um desastre ambiental (Sawyer, 1979). Os colonos vendem seus sítios para grandes pecuaristas, por causa da degradação do seu recurso agrícola básico (conhecido na literatura como *barbecho crisis*, i.e., *crise do pousio* (Theile, 1993) ou por causa de forças econômicas e políticas mais amplas (Schneider, 1995) que denomina-se aqui *efeito do capitalismo prematuro* e se deslocam para abrir novas áreas. O resultado é o desmatamento e a concentração de propriedade. Esse tipo de procedimento levou a esforços concentrados para desenvolver alternativas à agricultura de corte e queima (Sanchez, 1994).

¹Econ., Ph.D., Centro Internacional para a Pesquisa Florestal - CIFOR, PO Box 6596JKPWB, Jakarta 10065, Indonésia. Telefone +62 (251) 622622; Fax +62 (251) 622 100; Email: e.smith@cglAR.org).

²Eng. Ftal, M.Sc., Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental. Caixa Postal 48, CEP 66095-100. Belém-PA. e-mail: socorro@cpatu.embrapa.br

³Eng.-Agr., Centro Internacional para a Pesquisa Florestal - CIFOR, PO Box 6596JKPWB, Jakarta 10065, Indonésia;

⁴Econ., Embrapa Amazônia Oriental. celio@cpatu.embrapa.br

⁵Eng. Ftal., Ph.D. Centro para a pesquisa Florestal Internacional. Trav. Enéas Pinheiro s/n, Trav. Japurá, 704. CEP 66095-100. Belém-PA.

Estudos posteriores revelaram que pode ter havido uma superestimativa da taxa líquida de desmatamento pela agricultura de corte e queima. A análise de imagens de satélites (Moran et al. 1994) e dados de levantamento diagnóstico (Smith et al. 1999) mostram que, embora os agricultores derubem a sua floresta residual primária (floresta primária da qual a madeira-de-lei foi retirada por madeireiros) eles também promovem a regeneração de áreas significativas de floresta secundária (vegetação arbórea que se recupera após a remoção da vegetação original para uso agrícola ou pecuário).

Pergunta-se, contudo, se a cobertura de floresta secundária será um fenômeno transitório, ou se persistirá em sistemas de corte e queima, em áreas de colonização mais antigas. Smith et al. (1999) mostram que a maior parte das áreas em sítios que empregam o sistema de corte e queima constitui-se de vegetação de pousio. Observa-se que, se os períodos de pousio forem suficientemente longos, a floresta secundária se regenera, porém a existência da cobertura com floresta secundária pode ser ameaçada, se os períodos de pousio declinarem ao longo do tempo, devido à pressão populacional (Boserup, 1965) ou à melhoria das oportunidades de mercado (Binswanger & McIntire, 1987).

Tanto Moran et al. (1994) quanto Smith et al. (1999) estudam a dinâmica das florestas secundárias em áreas relativamente novas de colonização. Neste estudo focalizou-se a área mais antiga de colonização na Amazônia brasileira, onde se verificou que áreas significativas de cobertura com florestas secundárias existem após um século de agricultura de pequena escala e que, em verdade, é o único recurso florestal remanescente nessas áreas. Deduziu-se que as florestas secundárias tendem a se tornar o principal recurso florestal para um número crescente de pessoas de baixa renda no meio rural. Constatou-se também, que essas florestas contribuem valiosamente para o sustento de vidas humanas, não somente por recuperar o solo, mas, por fornecer produtos silvestres.

Analisaram-se razões para a persistência de florestas secundárias, como também as ameaças à sua continuação. Os resultados indicam que a agricultura familiar, compatível com a cobertura florestal, poderia persistir na Amazônia, com diretrizes políticas e tecnologias corretas. Tais resultados também indicam que as diretrizes para melhorar a agricultura de corte e queima deveriam manejar as áreas de pouso, não somente pelo melhoramento da produtividade agrícola, como também pela conservação dos recursos florestais através de estratégias e tecnologias apropriadas.

Neste trabalho será apresentada a percepção da dinâmica da floresta secundária, baseada em trabalho de campo na Amazônia brasileira e peruana, em seguida, serão testadas hipóteses a respeito dessa dinâmica, usando dados oriundos da Amazônia brasileira. Finalmente, faz-se recomendações para diretrizes e geração de tecnologias.

DINÂMICA DO USO DA TERRA

ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO DA FRONTEIRA AGRÍCOLA

Para analisar a dinâmica do uso de terras agrícolas ao longo do tempo, usaram-se os estádios de desenvolvimento de fronteira agrícola, para áreas de colonização nas margens da floresta, concebidos por Richards (1996). No início do estágio de *colonização recente* os agricultores começam o processo de ocupação e limpeza da floresta residual. A presença do poder público e a participação em atividades de mercado são mínimas. No estágio seguinte de economia de *mercado emergente*, os agricultores participam mais intensamente dos mercados e a posse da terra torna-se mais formalizada. Ainda encontram-se disponíveis áreas com floresta intocada. No terceiro estágio, ou seja, de *colonização estabelecida*, escasseiam as áreas de floresta intocada e aumenta a integração do mercado. Neste estudo, acrescentou-

se um quarto estágio, o de *colonização antiga*, que representa uma área agrícola bem estabelecida, onde não há disponibilidade de floresta intocada, os mercados de terra agrícola estão bem desenvolvidos e os agricultores tem bom acesso ao mercado de insumo e ao escoamento da produção.

CORTE E QUEIMA COM COLHEITAS ANUAIS: O EFEITO DA CRISE DO POUSSO

Considerando que a floresta secundária se recupera, caso os períodos de pousio sejam suficientemente longos (Smith et al. 1999), centralizou-se a análise na extensão do período de pousio e como essa extensão muda com o desenvolvimento da fronteira agrícola.

Os agricultores decidem sobre a duração do pousio, estimando os benefícios e custos de um período mais longo (Angelsen, 1997). Os benefícios são: produção mais elevada, devido à recuperação do solo e menor demanda de trabalho para o controle de ervas daninhas (Ruthenberg, 1980; Sabshari, 1978). Períodos mais longos de pousio também aumentam a disponibilidade de produtos, tais como lenha para combustível, frutas ou madeira de construção. Por outro lado, isso requer uma área maior para rotação de culturas. A desvantagem de um período mais longo de pousio é o trabalho exigido para limpar uma área adicional de floresta residual ou uma área de capoeira mais velha. Ao converter a área de floresta residual em área agrícola os colonos renunciaram também aos produtos desta, tentando, porém, substituí-los com produtos da floresta secundária.

A eficiência com que a vegetação secundária restaura nutrientes e controla as ervas daninhas, também é levada em conta pelos agricultores na determinação dos períodos de pousio. À medida que a fronteira agrícola se desenvolve, a recuperação da vegetação secundária é mais lenta, devido à limpeza e queimada repetida da terra, que destrói o banco de sementes e o sistema radicular que poderia servir

como meio de regeneração de muitas espécies. A crescente diminuição da floresta residual também restringe a disponibilidade de sementes e de agentes disseminadores (Tucker et al. 1998). A regeneração mais lenta da vegetação significa que o controle de ervas daninhas e a acumulação de nutrientes levam mais tempo.

O efeito de retardo da regeneração da floresta secundária pela duração do pousio depende do estágio de desenvolvimento da fronteira agrícola. Embora a maioria dos estudos (Boserup, 1965; Theile, 1993) enfatize a diminuição dos períodos de pousio ao longo do tempo, Scatena et al. (1996) e Smith et al. (1999) mostram que nos estádios iniciais de desenvolvimento da fronteira agrícola há uma fase em que os períodos de pousio aumentam. É esse aumento que dá surgimento a florestas secundárias. Scatena et al. (1996) mostram que os agricultores utilizam pousios curtos em lotes onde a floresta residual acabou de ser retirada e pousios longos em lotes onde os retornos do trabalho estão reduzindo, devido à pressão das ervas daninhas e à diminuição dos nutrientes. Isto é lógico, considerando que a terra é abundante nesses estádios iniciais de desenvolvimento da fronteira agrícola, enquanto que a mão-de-obra para a capina é escassa. Assim, é comum encontrar tanto pousios breves, como longos, numa mesma propriedade rural (Scatena et al. 1996). O período médio de pousio na propriedade, porém, aumenta com a passagem do tempo, durante os estádios iniciais de desenvolvimento da fronteira agrícola. Nessa situação, os agricultores compensam a recuperação lenta da vegetação pela inclusão de pousios mais demorados no seu ciclo de rotação de culturas.

A área extra de rotação de cultura para pousios mais longos é obtida durante os estádios de *mercado emergente* e *colonização estabelecida* pela derrubada de novas áreas de floresta residual na propriedade, o que requer mão-de-obra para roçar. A mão-de-obra para roçar a terra é, entretanto, menos reprimida que a de capina, porque pode ser usualmente obtida pela formação de mutirões (grupos de trabalho recíproco).

Durante o estágio *colonização antiga* de desenvolvimento da fronteira agrícola a situação se modifica. Os agricultores, nesse estágio, não conseguem compensar a regeneração mais lenta da vegetação por meio de pousios mais longos, por já não haver floresta residual disponível para a derubada. Os agricultores aumentam o trabalho de capina, até que o retorno cai para níveis baixos inaceitáveis. Nesse estágio ocorrem notáveis baixas de produção. Considerando que as densidades populacionais estão se elevando, os agricultores são forçados a aumentar a área plantada, a fim de evitar quedas no fornecimento de alimento e na renda per capita. Numa situação em que a floresta residual já não existe, a área plantada só pode ser aumentada pela redução dos períodos de pousio, o que dá surgimento à *crise do pousio* (Theile, 1993). Isto leva os agricultores a se deslocarem para novas áreas, enquanto as suas antigas propriedades se consolidam principalmente como fazendas de gado, com pouca ou nenhuma cobertura florestal.

A descrição acima significa que estratégias para facilitar a persistência da floresta secundária poderiam incluir reduções de crescimento populacional, aumentos de renda proveniente de outras fontes que não do cultivo agrícola (tais como processamento de produtos agrícolas no próprio sítio, produtos da floresta secundária ou renda gerada fora da propriedade rural) e manutenção da eficiência da referida vegetação na recuperação de produtividade da área agrícola.

CULTURAS DE ALTA PRODUTIVIDADE EM AGRICULTURA DE CORTE E QUEIMA

Pequenas áreas de culturas mecanizadas e fertilizadas de alto valor comercial estão aumentando em propriedades de corte e queima na Amazônia (Costa, 1995). Essas culturas requerem considerável investimento e, portanto, a menos que, as limitações de crédito sejam diminuídas por meio de garantias de crédito ou agricultura contratada por indústrias de processamento, as áreas dedicadas a esses cultivos tendem a ser pequenas e formam parte de um diversificado sistema de produção. Os mercados geralmente voláteis para esses produtos e a preferência de agricultores pela produção de alimentos de subsistência na propriedade, também limitam a área dedicada a esses cultivos.

Portanto, é pouco provável que essas culturas (citrinos, pimenta-do-reino, maracujá) diminuam, de modo significativo, a proporção da floresta secundária na propriedade rural. Outrossim, a elevação de renda, proveniente dessas culturas poderá levar os agricultores a reduzirem a área ocupada com produção de subsistência. Isto reduz a pressão para diminuir os períodos de pousio, quando a escassez de terra se instala no estágio de colonização antiga e, assim, protela a crise do pousio. Cultivos de alto valor podem, portanto, facilitar a persistência da agricultura familiar (Costa, 1995) e representam uma forma de evitar a *crise de pousio* (Theile, 1995), que pode ser compatível com a cobertura de florestas secundárias, se permanecerem parte de um sistema diversificado de produção. Este resultado pode não ocorrer, se os subsídios abrandarem as limitações de capital e assim, removerem uma restrição chave à expansão da área sob cultivos de alto valor.

CONSOLIDAÇÃO DA PROPRIEDADE RURAL

O impacto da consolidação da propriedade rural sobre a cobertura com florestas secundárias, considerando a paisagem, depende de forças atuantes, subjacentes à entrada de grandes produtores. Sob o efeito do *capitalismo prematuro*, concebido por Schneider (1995), sinais de política favorável à aquisição especulativa de terra, levam capitalistas sediados em áreas urbanas, a adquirirem terras de pastagem, prematuramente, em relação ao processo de desenvolvimento de fronteira agrícola, isto é, num estágio em que os retornos pelo uso produtivo da terra são inadequados para capitalistas. Esta demanda por terras para a pecuária leva pequenos agricultores a dedicarem grandes áreas de suas propriedades à pastagem, visando vendê-las para criadores de gado. Nesta situação, a floresta secundária declina inicialmente (em relação à paisagem), à medida que pequenos agricultores transformam terra agrícola em pasto (em vez de deixarem a floresta secundária) vendendo-a para grandes pecuaristas. Extensas áreas de pastagem dominam a paisagem, no lugar de um mosaico de floresta residual, secundária e pequenas áreas de cultivo. Mais tarde, porém, algumas fazendas de gado podem ser abandonadas e a floresta secundária pode eventualmente se regenerar. A pesquisa demonstra, entretanto, que essa vegetação se recupera muito mais lentamente em fazendas de gado abandonadas, do que nos pousios de corte e queima (Fearnside & Guimarães, 1996).

A existência de grandes pastos, oferecendo pouca ou nenhuma renda, em pequenas propriedades é, em muitos casos, uma indicação do efeito *capitalismo prematuro*. Esta estratégia é atraente aos colonos nos estágios iniciais de desenvolvimento da fronteira agrícola, quando a terra é abundante e as decisões sobre o uso da terra, numa parte da propriedade, podem refletir expectativas sobre o valor futuro da propriedade, em vez da capacidade produtiva atual (Nitsch, 1994). No estágio de *colonização antiga*, porém, os agricultores podem ser bem menos influenciáveis pelos sinais

de política favorável ao valor futuro ou aos usos extensivos da terra, como pasto, porque a escassez de terra já se manifestou e a área toda da propriedade é necessária para satisfazer às exigências correntes de produção de alimentos e renda. Uma agricultura viável em pequena escala e boas políticas públicas para o setor rural (particularmente a segurança dos direitos de propriedade da terra), também reduzem os incentivos para vender a terra (Schneider, 1995).

Algum grau de consolidação de propriedade ocorre ao nível de *colonização antiga*, mesmo na ausência de incentivos, devido à melhoria de serviços, infra-estrutura e reforço dos direitos de propriedade da terra. No referido estágio, as atividades agropecuária dão retornos adequados à produção de larga escala para capitalistas sediados na zona urbana, que levam alguns pequenos agricultores a lhes venderem suas terras (Schneider, 1995). Os incentivos para vender seriam particularmente altos para aqueles agricultores que, além do mais, estão sob a ameaça da crise do pousio.

Assim sendo, políticas que favorecem a aquisição especulativa de terra (o efeito *capitalismo prematuro*) levam à consolidação de propriedade e a uma redução da floresta secundária nos estágios iniciais do desenvolvimento de fronteira agrícola. Em estágios posteriores desse processo, o impacto dessas políticas sobre a consolidação da propriedade rural tende a ser menor, particularmente onde pequenos agricultores têm acesso seguro à propriedade da terra. Em estágios posteriores de desenvolvimento da fronteira agrícola, algum grau de consolidação da propriedade pode ocorrer devido ao declínio da produtividade da terra (ou ao efeito *capitalismo prematuro*).

HIPÓTESES

Com base no padrão da dinâmica da floresta secundária descrito acima, as seguintes hipóteses são apresentadas a respeito da persistência desse ambiente:

1. A lenta regeneração da floresta secundária aumenta os períodos de pousio e, portanto, a cobertura com florestas secundárias nos estádios iniciais de desenvolvimento da fronteira, mas, reduz os períodos de pousio e a cobertura dessas florestas nos estádios mais avançados.

2. A pressão populacional reduz a área com florestas secundárias.

3. A elevação da renda agrícola aumenta a proporção de floresta secundária na propriedade rural se existirem limitações de capital de giro e/ou de mão-de-obra.

4. A existência de renda proveniente de outras fontes que não a de terra agrícola aumenta a área de floresta secundária.

5. No que diz respeito à paisagem, a permanência da agricultura familiar (e de floresta secundária) é facilitada quando políticas favoráveis, condições de mercado e tecnologias apropriadas consolidam a agricultura de pequenos produtores em estádios iniciais de desenvolvimento da fronteira agrícola, quando são mais suscetíveis ao efeito *capitalismo prematuro*. Em estádios posteriores do referido desenvolvimento, estratégias que previnem o efeito da *crise do pousio* facilitam a permanência da agricultura familiar e algumas destas estratégias são compatíveis com a floresta secundária.

EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS

A ÁREA DO ESTUDO

A pesquisa foi realizada no nordeste do Estado do Pará, na parte oriental da Amazônia brasileira. Os cinco municípios abrangidos pelo estudo foram Bragança, Maracanã, Igarapé-Açu, Capitão Poço e Garrafão do Norte. Um total de 202 pequenos agricultores foram pesquisados, de modo que, o número de agricultores por municípios fosse aproximadamente proporcional à população do município.

Os primeiros três municípios fazem parte da microrregião bragantina, a mais antiga área de colonização da Amazônia. O pico da colonização ocorreu nesta área durante o período de 1875 a 1908, alimentada pelas fortes secas no Ceará, explosão da borracha na Amazônia e pela construção de um sistema ferroviário interligando Bragança a Belém, capital do Estado do Pará (Penteado, 1967). Dos três municípios estudados, Bragança é o mais antigo seguido por Maracanã e logo após por Igarapé-Açu.

Os outros dois municípios (na microrregião do Guamá) são mais novos e por isso mais comparáveis à maioria de outras áreas de colonização na Amazônia. As principais ondas migratórias ocorreram em Capitão Poço na década de 1950, detonadas por secas intensas no Ceará e devido também à já ocupação da Bragantina (Sawyer, 1979). O povoamento gradualmente direcionou-se para o sudeste, resultando na criação de um novo município (Garrafão do Norte), onde o assentamento começou na década de 1980.

Todas as áreas estudadas, exceto Garrafão do Norte, estão ligadas a mercados por estradas trafegáveis todo o ano. Agricultores de todas as áreas tomam parte ativa nos mercados. Áreas significativas de florestas residuais só existem em Garrafão do Norte. Todas as áreas em estudo possuem áreas significativas de florestas secundárias. Classificaram-se os três municípios mais antigos como estando na fase de *colonização antiga* de desenvolvimento da fronteira agrícola, enquanto que Capitão Poço e Garrafão do Norte são classificados como estando nos níveis *colonização Estabelecida* e *mercado emergente*, respectivamente. Este procedimento é congruente com Smith et al. (1999) que classificou áreas da Amazônia peruana, povoadas a partir da metade de 1950 até meados de 1970, como estando na fase *colonização estabelecida*, enquanto que áreas povoadas após o referido período, foram classificadas como estando na fase *mercado emergente* (apresentando intensa participação no mercado). Em locais que atingiram esse estágio, Smith et al. (1999) encontrou poucas florestas residuais nas pequenas propriedades. A quantidade de florestas secundárias, por outro lado, aumentou com o desenvolvimento da fronteira, alcançando cerca de 20% da área cultivada.

DOCUMENTANDO A PERMANÊNCIA DA COBERTURA COM FLORESTA SECUNDÁRIA

Dados da pesquisa demonstram que a área de vegetação secundária ou “capoeira”, como é localmente chamada, é a categoria de uso da terra mais amplamente encontrada em todos os municípios, exceto em Garrafão do Norte (o mais recente), onde a floresta residual é a categoria mais ampla (Tabela 1).

TABELA 1. Uso da terra segundo o estágio de desenvolvimento da fronteira: dados da pesquisa, nordeste do Pará, Brasil, 1998.

	Estádio de desenvolvimento da fronteira agrícola				
	Colonização Antiga (CA)			Colonização estabelecida (CE)	Mercado emergente (ME)
	BRA ¹	MAR ¹	IGA ¹	CAP ¹	GAR ¹
Número de agricultores	76	31	34	34	27
Tamanho médio da propriedade (ha)	53	34	39	47	53
	% da área da propriedade				
Vegetação secundária (VS)	73	71	72	57	31
Floresta secundária (FS)					
(VS > 5m em altura)	27	24	28	23	20
FS > 10m de altura	13	14	16	15	11
FS > 10 anos de idade	20	16	17	11	9
Floresta residual Primária (FR)	0	0	0	4	38
Área cultivada	13	15	21	13	13
cultivos anuais	11	9	5	4	9
Perenes/semiperenes	2	6	16	9	4
Pastagens	1	2	4	14	18
Propriedades com FS (%)	66	68	73	62	59
Intensidade no uso da terra ²	16	11	9	8	34
Pousio médio/taxa anual de colheita ³	6	9	11	13	3

¹BRA = Bragança; MAR = Maracanã; IGA = Igarapé-Açu; CAP = Capitão Poço; GAR = Garrafão do Norte.

² $[C/(C + VS)] \cdot 100$, em que C = área com culturas anuais e VS = área com vegetação secundária.

³ $(\text{Intensidade no uso da terra})^{-1} \cdot 100$.

A área de vegetação secundária ocupa mais de 70% das áreas de cultivo nos três municípios mais antigos, mais da metade das terras (57%) em Capitão Poço e um pouco menos de um terço (31%) em Garrafão do Norte. Estes dados são comparáveis aos resultados das análises de imagens de satélite feitas em Igarapé-Açu (Metzger, 1996) indicando que essa vegetação ocupava um pouco mais de 70% da área no período de 1989 a 1991. Em 1996 essa taxa caiu para 56%. Tal declínio ocorreu, provavelmente, devido à entrada de agricultores de larga escala durante a década de 1990 (documentado por Silva et al. 1998). Os dados da pesquisa indicam que ocorreram pequenas mudanças nas áreas de vegetação secundária em pequenas propriedades.

Classificando-se floresta secundária como vegetação secundária de > 5 m, de altura, verificou-se que algo em torno de 23% a 28% da pequena propriedade rural, em todos os municípios, consistem desse tipo de floresta, exceto em Garrafão do Norte, onde é um pouco menor, porém ainda assim notável (em torno de 20%). Nas áreas dos três municípios mais antigos, dois terços dos agricultores possuem vegetação nesse estágio de desenvolvimento em suas propriedades. Nas duas áreas mais novas, cerca de 60% dos sítios possuem áreas de florestas secundárias. Os agricultores (auxiliados por entrevistadores) estimam que 11% a 16% da área de suas terras consistem de florestas secundárias > 10 m de altura, em todas as áreas. Uma pequena porção do sítio (em torno de 5%) consiste de floresta secundária > 20 m de altura.

Dados sobre a idade da vegetação são menos confiáveis, porém, os agricultores estimam que 15% a 20% das áreas das propriedades são constituídas de floresta secundária com mais de dez anos. Nas áreas mais recentes, estima-se que este número esteja em torno de 10% da área da propriedade. É estimado que exista algo em torno de 5% de área de florestas com mais de 20 anos. Áreas de florestas residuais são inexistentes nos três municípios mais antigos, mínima em Capitão Poço e realmente notável somente em

Garrafão do Norte, onde ocupam mais de um terço da área da propriedade. Estes dados são congruentes com os de Silva et al. (1998), que realizou extensiva observação de campo e entrevistas "in-depth" com os agricultores de Igarapé-Açu. Esses autores relatam que, muito embora a cobertura de floresta residual tenha desaparecido dessas áreas na década de 1950, existem áreas extensivas de vegetação secundária de idades variadas, das quais, a maioria possui menos de dez anos. Também encontram-se significativas áreas de vegetação com idade entre 15 e 20 anos, assim como também algumas áreas com mais de 20 anos de idade. Estes dados demonstram que áreas significativas de cobertura de floresta secundária persistiram nas áreas mais antigas após um século de colonização e que elas são o único recurso florestal nessas áreas.

Embora partes de florestas secundárias sejam derubadas para a lavoura, elas são imediatamente substituídas por outros pousios em que a vegetação está se desenvolvendo. Como resultado, em nível da paisagem, cerca de 20% da área agricultável permaneceu sob a cobertura da floresta secundária ao longo do tempo, contribuindo para serviços ambientais, tais como a imobilização do carbono, proteção do solo e habitat para a vida selvagem (Nepstadt et al. 1995).

As áreas de plantio ocupam 20% ou menos da área cultivável em todos os municípios. Dentre estas, os cultivos permanentes e semi-permanentes assumem importância somente em Capitão Poço e Igarapé-Açu. Apesar da existência de programas de financiamento do governo, incentivadores das culturas permanentes e semi-permanentes, a maioria dos agricultores parece ter optado por usar seus próprios recursos para financiar essas plantações. Apenas 18% e 21% dos agricultores em Capitão Poço e Igarapé Açu, respectivamente, utilizam-se de empréstimos derivados de programas governamentais. Estes dados são consistentes com o estudo de Costa (1995), em Capitão Poço, o qual mostra que apenas 3% das áreas de cultivos permanentes receberam financiamento dos programas do governo. Culturas permanentes e semi-permanentes parecem substituir as culturas anuais, nes-

se município e em Igarapé-Açu, devido a uma proporção menor de sítios envolvidos em safras anuais. Áreas de pasto existem somente nos dois municípios mais recentes, onde ocupam de 14% a 18% das áreas agrícolas.

Comparando os padrões de usufruto da terra, nos dois municípios mais recentes com os dados provenientes da pesquisa de Smith et al. (1999) sobre a Amazônia Peruana, verificou-se o mesmo padrão de declínio de floresta residual e um aumento das áreas de floresta secundária no estágio de *mercado emergente* para o de *colonização estabelecida*. No Peru, a área de floresta secundária aumenta de 14% nas propriedades agrícolas em estágio de *mercado emergente*, para 22% em *colonização estabelecida*, este último, mostrando proporção de floresta secundária praticamente idêntica à do mesmo tipo de vegetação no Brasil, no estágio de *colonização estabelecida*. A característica notável nos dados brasileiros é que no estágio *colonização antiga*, as áreas de floresta secundária mantêm-se aproximadamente no mesmo nível das áreas mais recentes no Peru e no Brasil. O declínio das áreas de floresta residual e o estabelecimento das pastagens aparentam ter ocorrido de alguma forma mais rapidamente no Brasil. No Peru, as áreas de floresta residual decaíram de 45% no estágio *mercado emergente* para 17% em *colonização estabelecida*, enquanto que as áreas de pasto aumentaram de 10% para 19%. Isso pode ter ocorrido por causa de um efeito *capitalismo prematuro*, mais forte no Brasil.

RAZÕES PARA A REGENERAÇÃO DE FLORESTAS SECUNDÁRIAS

A Tabela 2 mostra que as áreas de floresta secundária são parte integrante da agricultura de corte e queima. Mais de 70% das áreas de vegetação de sucessão com até 10 metros de altura tinham sido reconstituídas para a recuperação da produtividade da área. A falta de recursos também influenciou, porém numa extensão bem menor. Para áreas de vegetação secundária com mais de 10 metros de al-

tura, a falta de recursos foi mais importante, indicando que, em alguns casos, os períodos de pousio são mais extensos do que o pretendido. Os produtos florestais oriundos da vegetação secundária são importantes para áreas com mais de 20 metros de altura. Virtualmente, nenhuma área de vegetação de sucessão é considerada como terra abandonada.

TABELA 2. Razões para a regeneração e planos futuros da vegetação secundária, por categorias de altura. Dados de pesquisa, nordeste do Pará, Brasil, 1998.

Razões p/ regeneração da vegetação secundária	Categorias de altura da vegetação secundária				
	0-2m	3-5m	6-10m	11-20m	> 20m
% da área em categorias de altura de VS					
Recuperar a produtividade da área	96	89	72	40	28
Falta de recursos	3	4	13	27	19
Madeira	0	1	11	12	41
Produtos outros que não madeira	0	2	4	2	0
Terra abandonada	0	2	0	5	0
Serviços ambientais	1	1	0	14	12
Outras	0	1	0	0	0
Planos de futuro p/ a área com vegetação secundária					
Cultivar agora	25	39	45	40	70
Colheitas anuais	25	38	43	33	20
Outras	0	1	2	7	50
Razões para manter o restante					
% da área mantida					
Recuperação do solo	94	96	88	59	89
Falta de recursos	6	2	12	28	6
Madeira	0	1	0	2	3
Nível abandonado	0	0	0	3	0
Serviços ambientais	0	1	0	8	2
Outras	0	0	0	0	0

A Tabela 2 também indica que os agricultores seguem uma estratégia de multi-pousio e tentam ajustar os períodos de pousio à recuperação da produtividade da área, sendo a altura da vegetação tomada como um indicador de recuperação da produtividade do local. Os agricultores planejam recultivar imediatamente cerca de 40% das áreas de regeneração em todas as categorias de altura, exceto as mais baixas e as mais altas. Para as áreas com a menor altura este

quadro cai para 25%, enquanto que aumenta para 75% para a categoria mais alta. Quase toda a área a ser replantada receberá culturas anuais, exceto a de categoria mais alta, onde mais da metade é destinada a cultivos semi-permanentes, permanentes e pastos, presumivelmente por requererem terra de qualidade superior. As áreas que não estão sendo cultivadas imediatamente, estão sendo mantidas, principalmente, para que haja a recuperação da produtividade local.

MUDANÇAS NOS PERÍODOS DE POUSIO

Para analisar as transformações ocorridas em períodos de pousio, mediu-se a intensidade do uso da terra para safras anuais, utilizando uma adaptação do Valor-R de Ruthenberg (1980). Enquanto o Valor-R de Ruthenberg é uma relação baseada numa comparação entre safras e anos de pousio, usou-se a relação de áreas em plantio e em pousio, de acordo com o estudo realizado por Smith et al. (1999).

Intensidade de uso do solo (INT) = $[C/(C + VS)].100$, onde C = áreas agrícolas sob plantio anual e VS = área com vegetação secundária.

INT é equivalente ao Valor-R de Ruthenberg sob equilíbrio estático de estado. Um aumento em INT pode ser interpretado como um declínio no período médio de pousio.

Os resultados (Tabela 1) mostram que INT tem uma relação em forma de "U" com a idade da colonização. A INT é mais alta no município mais recente (Garrafão do Norte), onde seu valor de 34% implica em uma média de três anos de pousio para cada ano de plantio. A proporção de INT cai para níveis baixíssimos em Capitão Poço (13%), aumentando gradualmente em Igarapé-Açu e Maracanã, e finalmente se elevando quase que agudamente para uma taxa de 6% no município mais antigo, Bragança. Supõe-se que estas altas taxas pousio médio/área em plantio de culturas anuais são o resultado de pousios prolongados, em terrenos onde o processo de regeneração da vegetação está sendo retardado e

os problemas com ervas daninhas e nutrientes começam a se acumular. Restrições de capital de giro e de mão-de-obra também contribuem para tal situação.

O aumento na intensidade do uso da terra em Bragança sugere diminuição nos períodos de pousio e que os agricultores dessa área podem estar se aproximando da *crise de pousio*. Este fato é congruente com alguns diálogos travados com agricultores no referido município, que indicaram que as áreas de florestas secundárias altas estão entrando em declínio e que as áreas de plantio anual estão sendo aumentadas, visando à compensação da baixa produtividade. Este fato, no entanto, parece ser um fenômeno relativamente recente, já que ainda existem áreas consideráveis de florestas secundárias.

Fazendo-se uma comparação entre os resultados das áreas estudadas, mais recentes, do Brasil, com os dados originários do Peru, percebe-se que, muito embora a relação pousio/plantio também tenha aumentado um pouco no Peru entre as épocas de “Mercado Emergente” e “Colonização Estabelecida”, o aumento é muito menor quatro a cinco anos de pousio para cada ano de plantio). Enquanto no estádio de “Mercado Emergente” entre Peru e Brasil as taxas pousio/plantio são comparáveis, em “Colonização Estabelecida” no Brasil é muito mais alta. Supõe-se que isto deve-se ao fato de que a importância de culturas permanentes e semi-permanentes no Brasil seja bem maior.

RETARDAMENTO DA REGENERAÇÃO DA FLORESTA SECUNDÁRIA

A Tabela 3 compara as categorias de altura mais elevada e mais baixa alcançadas pelas áreas de vegetação secundária da mesma categoria de idade, entre os diferentes municípios. Pode-se observar, através dos resultados, que em todas as categorias até 20 anos, essa vegetação em Garrafão do Norte é mais alta do que em todas as demais áreas. Para

as áreas de vegetação com mais de 20 anos, Bragança apresenta tendência a ser mais baixa do que em outras áreas. Estes dados são confirmados pela pesquisa realizada por Tucker et al. (1998), os quais indicam que a recuperação florestal em Igarapé-Açu corresponde aproximadamente à metade do crescimento atingido numa área mais recente na parte leste da Amazônia brasileira. Essa lenta regeneração da floresta é congruente com a relação em forma de “U” entre o INT e o desenvolvimento da fronteira agrícola, com adoção de períodos de pousio mais extensos, como resposta dos agricultores ao progressivo retardo na reconstituição florestal, até que as necessidades de renda e de alimento cresçam a ponto de forçar uma diminuição nos períodos de pousio.

TABELA 3. Vegetação secundária por categoria de idade e de altura e por estágio de desenvolvimento da fronteira: dados da pesquisa, nordeste do Pará, Brasil, 1998.

Idade	Altura (m)	Estádio de desenvolvimento da fronteira agrícola				
		Colonização antiga (CA)			Colonização estabelecida (CE)	Mercado emergente (ME)
		BRA ¹	MAR ¹	IGA ¹	CAP ¹	GAR ¹
% Vegetação secundária						
0 - 5	< 5	96	100	97	95	85
	36686	4	-	-	5	15
36686	< 5	44	28	48	48	36
	> 10	15	8	11	17	27
36849	< 5	11	7	14	8	0
	> 10	59	64	72	69	50
> 20	< 5	11	0	0	0	0
	> 10	65	100	100	100	100

¹BRA = Bragança; MAR = Maracanã; IGA = Igarapé-Açu; CAP = Capitão Poço; GAR = Garrafão do Norte.

CRESCIMENTO POPULACIONAL

De acordo com os dados resultantes da pesquisa, o número de membros da família nos estabelecimentos rurais por hectare é o mais baixo na área mais recente (Garrafão do Norte) com 0,2 habitante/ha. Esse número passa então a ser maior (0,3 habitante/ha) em Capitão Poço e é exatamente o mesmo em duas das outras áreas mais antigas (Igarapé-Açu e Maracanã). Na área mais antiga (Bragança), este número torna-se substancialmente mais elevado (0,6 habitante/ha). A diferença na densidade populacional entre Bragança e as outras áreas mais antigas pode ser parcialmente explicada pela tradição cultural nesse município, onde várias gerações cultivam juntas a propriedade doméstica. Esse fato provavelmente reduziu a migração para fora da área. Os dados de pesquisa são amplamente comparáveis ao censo populacional realizado em 1996, que indicou uma concentração populacional de 44 habitantes/km² em Bragança, 33 e 38 em Maracanã e Igarapé-Açu, respectivamente, e 15 e 13 para Capitão Poço e Garrafão do Norte, respectivamente (Anuário..., 1975, 1998). Portanto, esses dados implicam na consideração de que mesmo após um século de colonização, a densidade populacional manteve-se em um nível relativamente baixo, algo entre 30 e 60 habitantes por km².

Os dados do censo relativos a transformações na população são dificultados pelas mudanças dos limites entre municípios, ocorridos através do tempo. Tendo em mente essas restrições, os dados indicam que entre 1970 e 1996, a população rural aumentou em 32% em Bragança, 29% em Maracanã e 49% em Igarapé-Açu. Estes dados são muito mais baixos do que os aumentos na população rural no Estado do Pará e no Brasil (121% e 82%, respectivamente), durante o mesmo período. O aumento populacional ocorrido nas duas áreas mais novas estudadas (Capitão Poço e Garrafão do Norte juntos) mostra a mesma proporção que nas áreas rurais do Pará (121%) (Anuário..., 1975; 1998).

A baixa taxa de aumento populacional nas áreas mais antigas são coerentes com sua história. Essas áreas têm sido caracterizadas por ondas de imigração, seguidas de períodos de êxodo. Penteado (1967) diz que a primeira grande onda de colonização (1875-1908) foi seguida por um período de êxodo, como resultado da diminuição do efeito do “boom” da borracha. Um outro grande aumento de assentamento ocorreu na década de 1930, quando Magalhães Barata, então governador do Estado, incentivou a produção de pequena escala, ao invés das grandes propriedades na área rural do Pará (Sawyer, 1979). Na década de 1950 a cobertura de floresta residual havia praticamente desaparecido (Silva et al. 1998; Metzger, 1996) isto é, a zona bragantina encontrava-se em fase de *colonização estabelecida*. No momento em que a zona bragantina atingiu o nível de saturação, a rodovia Belém-Brasília (construída no início da década de 1960) abriu novas áreas propícias ao povoamento, como Capitão Poço, o que gerou um êxodo da região bragantina (Sawyer, 1979). O êxodo também ocorreu para pequenas áreas urbanas na mesma região. Entre 1970 e 1996, enquanto a população rural crescia vagarosamente, a população urbana aumentou 156% nos três municípios mais antigos (Anuário..., 1975; 1998).

Assim, conclui-se que o êxodo rural parece ter contribuído para a persistência de áreas de florestas secundárias em Igarapé-Açu e Maracanã. Contudo, apesar do êxodo rural, em uma das áreas mais antigas (Bragança), os níveis de densidade populacional aparentam ter atingido um patamar onde começa a ocorrer declínio nos períodos de pousio. Esses dados implicam em dizer que a persistência das áreas de florestas secundárias pode estar sob ameaça em locais onde as taxas de densidade populacional atingem níveis aproximadamente acima de 40 a 60 habitantes/km².

CONSOLIDAÇÃO DA PROPRIEDADE

O incentivo à implementação da pecuária parece ter tido pequeno efeito sobre as áreas mais antigas, pois áreas de pasto nas regiões estudadas são virtualmente inexistentes (Tabela 1). Inference-se que, as áreas mais antigas já estavam em fase de *colonização antiga* quando foram postos em prática os incentivos favoráveis à obtenção especulativa de terras para pecuária (na década de 70 e início da de 80), tornando-se, portanto, menos receptivas às atividades que fizessem uso extensivo da terra, como as pastagens.

A agricultura de pequena escala também já estava muito bem instalada na área, devido à política de incentivos à agricultura familiar nos anos 30, que fornecia benefícios diversos, tais como distribuição de terras do Estado em concessões aos pequenos produtores e o estabelecimento de estradas, escolas e postos de saúde. Ao mesmo tempo em que isto ocorria, a demanda por produtos alimentícios no mercado aumentava, devido ao vertiginoso crescimento populacional de Belém, capital do Estado, que passou de 165.000 em 1940 para 357.000 habitantes em 1960. Estas políticas e condições de mercado, durante os primeiros estádios de desenvolvimento da fronteira agrícola, tiveram uma participação vital no processo de consolidação do modelo de produção de pequena escala, facilitando sua persistência ao longo do tempo (Sawyer, 1979).

Durante este estudo teve-se a impressão que, muito embora poucos entrevistados possuíssem títulos formais de propriedades da terra (26% em Bragança, 42% em Maracanã e 47% em Igarapé-Açu), os agricultores das áreas mais antigas consideravam suas terras como posses a serem asseguradas. Esses fatores provavelmente contribuíram para a baixa taxa de venda das terras e de estabelecimento de pastos, durante o período de incentivos à implementação de propriedades pecuaristas. Em Igarapé-Açu, por exemplo, a área das grandes fazendas aumentou apenas marginalmente, de 32% da área total em 1970, para 41% em 1985 (Sousa Filho, 1998).

Nas áreas mais recentes, em contraste, a presença de terras de pasto é uma constante nas pequenas propriedades (Tabela 1) e houve também um grau elevado de consolidação da propriedade, durante o período de incentivo à formação de fazendas de gado. Em Capitão Poço, a área ocupada por propriedades com mais de 200 ha aumentou de 13% em 1970 para 62% em 1985 (Costa, 1995). A observação informal possibilitou perceber a existência de grande insegurança por parte dos pequenos agricultores em relação à posse de terras em Capitão Poço e Garrafão do Norte, não obstante 72% dos colonos em Capitão Poço possuíssem títulos formais de propriedade da terra. Em Garrafão do Norte, praticamente nenhum agricultor (96%) possuía título de propriedade da terra. Portanto, enquanto a floresta secundária existe em pequenas propriedades das áreas mais recentes, em relação a paisagem esperava-se menos floresta secundária do que nas áreas mais antigas, devido ao efeito do *capitalismo prematuro*.

Enquanto as áreas mais antigas escaparam ao fenômeno da consolidação de propriedade, nas épocas iniciais de desenvolvimento da fronteira agrícola, pode-se perceber certo grau de venda de terras à medida que a fronteira amadurece. Silva et al. (1998) mostram que em 1995, a área ocupada por grandes propriedades havia aumentado para um pouco mais da metade do município de Igarapé-Açu, comparada com os 40% de 1985.

Conforme demonstrado acima, algumas das áreas mais antigas podem estar agora à beira da *crise do pousio*, o que intensificaria os incentivos à venda das terras. Observando-se pelo aspecto positivo, no entanto, a maioria dos agricultores tinha planos para a introdução ou expansão de atividades que lhes possibilitariam a fuga ou o adiamento da referida crise. As opções mais comumente mencionadas eram os cultivos permanentes e semipermanentes, citados por dois terços dos agricultores em Igarapé-Açu e Capitão Poço, quase metade em Garrafão e cerca de um terço em Maracanã. O plano mais popular em Bragança era a mecanização e a fertilização de cultivos anuais (presumivelmente o plantio de se-

mentes de alto valor, como feijão), mencionado por 25% dos agricultores. Por outro lado, alguns agricultores mencionaram estratégias que podem precipitar a *crise do pousio*, tais como, a expansão da área anual cultivada (mencionada por 20% dos agricultores em Bragança e 15% de Garrafão) e a expansão das áreas de pasto (mencionada por 11% dos agricultores em Garrafão).

FONTES DE RENDA

Na Tabela 4 observam-se os dados referente à renda total (definida aqui como renda em espécie, mais o valor do consumo doméstico de todas as fontes). As culturas anuais são fontes dominantes de renda em todas as áreas. É válido mencionar, entretanto, que de 70% a 85% da renda anual provinda da colheita (e cerca de dois terços de toda a renda em espécie) consiste de um produto processado: a farinha de mandioca. O processamento da farinha aumenta a renda, sem aumentar a pressão por terra de cultivo e, portanto, ajuda a protelar a *crise do pousio*. A produção doméstica de farinha depende criticamente da existência de lenha, estimando-se que exija de 25 a 30m³ de lenha por tonelada de farinha. Toda a lenha vem das áreas de floresta secundária da propriedade, sendo obtida da derrubada para a formação de roçados. Isto significa que os períodos de pousio precisam ser suficientemente longos para fornecer a quantidade necessária de lenha. Portanto, existe uma relação simbiótica entre a floresta secundária e uma importante fonte de renda, que pode contribuir para o retardamento da “crise do pousio”.

TABELA 4. Renda por estágio de desenvolvimento da fronteira: dados da pesquisa, nordeste do Pará, Brasil, 1998.

	Estádio de desenvolvimento da fronteira agrícola				
	Colonização antiga (CA)			Colonização estabelecida (CE)	Mercado emergente (ME)
	BRA ¹	MAR ¹	IGA ¹	CAP ¹	GAR ¹
Renda anual ² por membro da família (\$/pessoa)	445	386	429	378	508
Fontes de renda (%)					
Colheitas anuais	46	32	41	30	40
Permanentes/Semipermanentes	1	2	9	15	5
Produtos de FS (exceto lenha)	13	11	2	8	8
Caça	12	11	10	13	9
Pecuária/Pastagem	0	0	0	4	2
Renda não-agrícola	28	38	35	30	28
Renda/ha de terra cultivada anualmente (\$/ha) ³	553	391	810	572	203
Fontes de renda/cultura anual (%)					
Produção de farinha de mandioca	85	70	80	72	80
Feijão	8	16	16	14	4

¹BRA = Bragança; MAR = Maracanã; IGA = Igarapé-Açu; CAP = Capitão Poço; GAR = Garrafão do Norte.

²Renda em espécie e valor do consumo doméstico \$1 = 1.06 reais (1998).

³Produto da colheita anual (processado e não-processado) avaliado a preço de mercado/ha da terra cultivada anualmente.

A renda proveniente de fontes exteriores à propriedade rural mostra-se também, claramente, muito importante na área, sendo a maior fonte de renda em espécie em Maracanã e não muito inferior à renda agrícola nas demais áreas. Pensões do governo são o componente mais importante de renda exterior à produção rural em Bragança e em Igarapé-Açu, enquanto o trabalho não-agrícola também é importante nas áreas mais recentes e em Maracanã.

A renda gerada por cultivos permanentes e semi-permanentes parece menos importante do que a de colheitas anuais em todas as áreas, inclusive Capitão Poço e Igarapé-Açu, onde a última ocupa uma proporção significativa da área de cultivo. Conversas com os colonos indicaram que os dados podem ter subestimado a renda usual proveniente das colheitas permanentes, visto que o ano da pesquisa tinha sido ruim para colheita de laranjas, que é a fonte mais importante de renda nesta categoria em Capitão Poço. Isto é consistente com os estudos de Costa (1995), onde está documentada a importância da renda gerada por cultivos perenes em agricultura de pequena escala nesse município. Em Igarapé-Açu, algumas das culturas nesta categoria, como, por exemplo, o maracujá, haviam sido introduzidas recentemente e ainda tinham que ser colhidas.

Produtos da floresta secundária contribuem com cerca de 10% da renda em todas as áreas, exceto em Igarapé-Açu. O produto mais importante é o carvão, seguido pelas frutas. Em Bragança e Capitão Poço, mais da metade da renda proveniente da floresta secundária é dinheiro em espécie, proveniente da venda de diversos produtos. Nas outras áreas, cerca de um terço é dessa forma. Estes dados subestimam consideravelmente a contribuição da floresta secundária para a geração de renda, porque excluem a lenha, que é difícil de avaliar, pois quase nunca é vendida localmente. Conforme mencionado, a lenha é um insumo básico para a produção de farinha, fonte dominante de produção de renda em espécie. Os dados sobre produtos da floresta secundária também excluem os animais de caça, que contribuem com cerca de 10% da renda total. Nas áreas mais antigas, presume-se que esses produtos provenham todos da floresta secundária. Essa vegetação pode, portanto, ser responsável por cerca de 20% da renda total, mesmo que a sua principal contribuição (lenha) seja excluída. Estes dados mostram que, embora a recuperação de produtividade agrícola seja a razão

principal para a existência da floresta secundária, os agricultores se beneficiam dos períodos extensos de pousio, para obter quantidades substanciais de produtos não-florestais.

No cômputo geral, estes dados demonstram que outros produtos, além dos cultivos anuais, fazem uma contribuição significativa para a renda total. Isto pode ter capacitado os agricultores a manterem períodos relativamente longos de pousio e evitado, ou, pelo menos, protelado a “crise do pousio”.

A renda total por membro da família é mais alta na área mais nova (Garrafão do Norte). As taxas de renda per capita nas áreas mais antigas (exceto Maracanã) são apenas 15% mais baixas que naquele município. O nível de renda em Capitão Poço corresponde a cerca de 75% do nível de Garrafão do Norte. A observação das condições de vida e de bens da família indica, porém, que os números para Capitão Poço são incomumente baixos, presumivelmente refletindo a baixa safra da laranja nesse ano. Isto revela, contudo, a natureza volátil das culturas permanentes de alto valor. No geral, estes dados indicam que embora os níveis de renda sejam indubitavelmente baixos, os pequenos agricultores que não vendem sua propriedade conseguem manter uma renda per capita ao longo do tempo.

ANÁLISE DOS DETERMINANTES DA COBERTURA FLORESTAL SECUNDÁRIA

Um modelo de Regressão Linear Múltipla foi usado neste estudo para testar as hipóteses 1-4, analisando os determinantes da cobertura com floresta secundária. A duração do pousio é tomada como um indicador de cobertura com essa vegetação, considerando que se recupera quando os períodos de pousio são suficientemente longos para que a vegetação arbórea se desenvolva.

Duas especificações alternativas dadas abaixo nas equações (1) e (2) são estimadas usando-se Quadrados Mínimos Simples (Greene, 1993). A variável dependente (INT) é o inverso dos anos de pousio para os anos de colheita em equilíbrio. Os sinais esperados de coeficientes de variáveis independentes são dados nas equações (1) e (2).

$$\text{INT} = a_1 - b_1 \text{IDACOL} + b_2 (\text{IDACOL})^2 + b_3 \text{DENSPOP} - b_4 \text{PMADFS} - b_5 \text{PNMADFS} + b_6 \text{TRAB} + b_7 \text{CRED} - b_8 \text{TP} + e_1 \dots \dots \dots (1)$$

$$\text{INT} = a_2 - c_1 \text{ALTMDFS} + C_2 (\text{ALTMDFS})^2 + C_3 \text{FPOPDENS} - C_4 \text{N-MADFS} - C_5 \text{PRANVHA} - C_6 \text{VPER} + C_7 \text{CRED} + C_8 \text{IDACOL} - C_9 \text{TP} + e_2 \dots \dots \dots (2)$$

Onde

INT = $[C/(C+VS)]100$, onde C área de colheitas anuais e VS é a área com vegetação secundária.

IDACOL = Um indicador qualitativo da antiguidade da colonização no município.
 = 1.....5 se o município = GAR, CAP, IGA, MAR, BRA respectivamente, = 0 outro. A formulação quadrática de IDACOL na equação (1) implica numa relação com a forma de "U" entre INT e IDACOL.

DENSPOP = Densidade populacional recenseada para cada município em 1996 (pessoas/km²).

PMADFS = Valor da madeira produzida pela FS/ha da FS(\$/ha).

PN-MADFS = Valor de produtos da FS outros que não madeira/ha da FS (\$/ha).

TRAB = Número de membros da família que trabalham na propriedade dividido pelo tamanho da propriedade (pessoas/ha).

CRED = Variável para crédito proveniente de duas fontes governamentais.

= 1, se o crédito foi concedido.

= 0, se de outro modo.

TP = Tamanho da propriedade (ha).

- ALTMEDFS = Altura média da FS na propriedade dividida pela idade média da FS na propriedade (m/anos).
Este dado é tido como um indicador do declínio da eficiência, ao longo do tempo, com que a FS recupera a produtividade local. A formulação quadrática da ALTMEDFS na equação (2) indica uma relação em forma de U entre INT e ALTMEDFS.
- F DENSPOP = Número de membros da família dividido pelo tamanho da propriedade (pessoas/ha).
- PRANVHA = Resultado anual da colheita (output) (processado e não processado) avaliado conforme o preço de mercado/ha dos cultivos anuais (\$/ha).
- VPER = Vendas de colheitas permanentes e semipermanentes (\$).

Os resultados apresentados na Tabela 5 mostram que todas as variáveis significativas têm os sinais esperados. Embora as variáveis independentes inclusas expliquem apenas 25% a 30% da variabilidade em INT, isto não é incomum quando se usam dados de pesquisa agrícola.

A equação (1) confirma o relacionamento em forma de "U" entre a INT e a idade da colônia. Contudo, quando se introduz a formulação quadrática de ALTMEDFS na equação (2), IDACOL deixa de ser significativa. Isto sugere que a relação em forma de U entre INT e IDACOL é devida principalmente, ao declínio na eficiência com que a floresta secundária recupera a produtividade da área ao longo do tempo. Isto se mostra consistente com a Hipótese 1.

TABELA 5. Estimativa dos determinantes da intensidade no uso da terra (INT) pelos Quadrados Mínimos Simples (OLS): dados da pesquisa, nordeste do Pará, Brasil, 1998.

Variáveis independentes ²	Equação 1	Equação 2
Constante	35.73***	28.40***
IDACOL	-31.82***	-13
(IDACOL) ²	4.04***	
DENSPOP	1.48**	
PMADFS	4	
PNMADFS	-3	9
TRAB	10.64***	
CRÉDITO	6.49**	490
TP	3	2
ALTMEDFS		-22.41***
(ALTMEDFS) ²		8.99***
F DENSPOP		3.70***
PRANVHA		-0.003*
VPER		0
R ²	0.30	25

¹Variável Dependente INT = $[C/(C + SV)]100$ em que C = área com cultivos anuais, VS = área com vegetação secundária.

(INT)⁻¹100 = taxa pousio/ano colheita. Uma redução de INT aumenta a floresta secundária.

²Definição de variáveis: vide equações (1) e (2).

***Significante ao nível de 1% (teste T).

**Significante ao nível de 5% (teste T).

*Significante ao nível de 10% (teste T).

O aumento de INT nas áreas mais antigas é intensificado pela elevação da densidade populacional, seja medida pelos dados censitários como na equação (1), ou pelos dados ao nível da propriedade, como na equação (2). Isto é consistente com a segunda hipótese.

A análise também apóia a Hipótese 3. Aumentos na renda anual da colheita/ha de terra cultivada diminui a INT (equação 2). Cultivos permanentes e semipermanentes baixam a INT, porém não significativamente (equação 2). A insignificância de VPER talvez seja devida ao nível excepcio-

nalmente baixo da renda provinda dessas fontes no ano da pesquisa, conforme já explicado. Estes resultados sugerem que acréscimos em renda agrícola, através de colheitas de alto valor ou processamento de produtos agrícolas no local da propriedade rural, reduzem INT. A equação (1) mostra, contudo, que a disponibilidade de recursos tais como mão-de-obra familiar, ou crédito, aumenta a INT. A significação é a de que os sistemas diversificados de produção que existem atualmente podem ser devidos, em parte, a limitações de mão-de-obra e de renda. Se essas restrições fossem diminuídas (através de crédito ou de subsídios para insumos, por exemplo) a INT poderia aumentar, levando a um declínio da floresta secundária. Poderá pois haver uma troca entre aumento de produtividade agrícola e cobertura florestal na ausência de limitação de recursos, conforme indicado também por Angelsen & Kaimowitz (1999).

Renda proveniente de outras fontes que não a da terra cultivada parece ter impacto mínimo para a INT. A renda não-agrícola mostrou não ter efeito sobre a INT e portanto foi retirada da análise. Produtos da floresta secundária também não afetam a INT de modo significativo. Isto é semelhante aos resultados obtidos por Smith et al, (1999) nos estádios iniciais de desenvolvimento da fronteira agrícola no Peru. No Brasil, entretanto, conforme indicado anteriormente, os produtos da FS fazem uma contribuição muito maior que no Peru, através da relação simbiótica entre a produção da farinha e a lenha retirada da FS. É possível, então, que o efeito insignificante dos produtos da FS seja devido à dificuldade de estimar o valor da produção de lenha. Neste contexto, vale notar que a contribuição da lenha é obtida em Pranhva, visto que a *farinha* representa 70% a 85% da renda de cultivos anuais (Tabela 4).

CONCLUSÕES

Registra-se neste estudo que áreas significativas de cobertura com floresta secundária persistem em propriedades agrícolas de corte e queima, mesmo após um século de povoamento e colonização nessas áreas. Dados provenientes de pesquisa agrícola demonstram que mais de 20% da área de propriedades de pequena escala consistem desse tipo de vegetação, nas referidas áreas. Muito embora partes de florestas secundárias sejam desmatadas para a agricultura, elas são simultaneamente repostas por outras áreas em pousio, que se transformam em floresta. Como resultado, em termos da paisagem, áreas significativas de terra permanecem sob a cobertura dessas florestas através do tempo, contribuindo para atividades ambientais, tais como fixação do carbono atmosférico, proteção do solo e habitat para a vida selvagem. Quase a metade destas áreas consiste de vegetação com mais de 10 metros de altura e mais de dez anos de idade. Portanto, as estimativas de desmatamento devido à agricultura de corte e queima deviam levar em conta a regeneração da floresta secundária.

As áreas de floresta secundária persistem devido ao longo período de pousio que ocorrem, mesmo nas áreas de povoação mais antiga. A análise econométrica mostra que uma baixa taxa de crescimento populacional nas áreas rurais favorece a persistência da floresta secundária. Na área estudada isto ocorreu por fatores indesejáveis: novas áreas florestais tornaram-se acessíveis, devido à construção de estradas de penetração. Os resultados, no entanto, indicam que outras políticas para retardar o crescimento populacional em áreas florestadas contribuiriam para a manutenção da cobertura com florestas secundárias. Essas políticas incluem a geração de empregos em áreas urbanizadas e semi-urbanizadas através de indústrias e serviços que usam trabalho intensivo, assim como a educação das populações rurais para possibilitar um aproveitamento das oportunidades de emprego oferecidas pelas áreas urbanizadas.

Os resultados também indicam que aumentos na renda agrícola, através de cultivos de alto valor, ou processamento de produtos agrícolas dentro do próprio sítio, por exemplo, levam a sistemas de produção diversificada, compatível com a cobertura de FS, se os aumentos de renda agrícola forem financiados por recursos dos próprios agricultores. Nessa situação, restrições de verba e de mão-de-obra limitam o plantio de produtos de alto valor apenas a uma pequena área da propriedade, o que leva à criação de um sistema de produção diversificado o qual pode ser menos rentável, mas também se argumenta ser menos arriscado e ambientalmente mais seguro. A simulação de aumentos na produtividade agrícola através de subsídios, por outro lado, pode induzir os agricultores a "superexpandir" as áreas de plantio, com o benefício dos subsídios, às custas de um sistema diversificado de produção.

Com relação à paisagem, a persistência de pequenos agricultores (e de florestas secundárias) é ameaçada por políticas que incentivam a aquisição especulativa de terra por capitalistas urbanos em novas áreas da fronteira agrícola. A consolidação da agricultura de pequena escala nos estádios iniciais de desenvolvimento da fronteira agrícola, através de garantia da posse da terra, condições favoráveis de mercado e acesso a mercados, reduzem a venda das terras para grandes empreendedores.

Em estádios posteriores de desenvolvimento da fronteira agrícola, declínios na eficiência da FS para recuperar a produtividade agrícola ameaçam a permanência da agricultura de pequena escala. A capacidade de recuperação da vegetação poderia ser aumentada através de alterações em certas práticas agrícolas que dificultam o processo de regeneração da floresta, como as queimadas freqüentes (Tucker et al. 1998), ou através do enriquecimento com espécies que contribuam para o controle de ervas daninhas e para a acumulação de nutrientes.

Neste estudo registra-se que a floresta secundária é o único recurso florestal remanescente nas áreas de assentamento mais antigo. A implicação é a de que, ao longo do tempo, essas florestas tendem a tornar-se a principal, se não a única, fonte de recursos florestais para os habitantes de baixa renda das áreas rurais. Isto acarreta importantes conseqüências para as estratégias que visam melhorar a agricultura de corte e queima. O manejo das áreas de pousio, na agricultura de corte e queima, tem visado principalmente o aumento da produtividade agrícola. De fato, uma das principais estratégias tem sido a introdução de leguminosas no pousio, para reduzir os períodos para um ou dois anos, como uma transição para pastos de gramíneas, leguminosas ou sistemas de agroflorestamento (Sanchez, 1994).

Através desta pesquisa constatou-se que aproximadamente um terço das terras em pousio, nas áreas de ocupação mais antigas, consiste de cobertura florestal e que a redução dos períodos de descanso iria diminuir as áreas de floresta secundária, privando a população, portanto, do único recurso florestal disponível nessas áreas. Esse fato realça a importância do manejo das referidas áreas, não apenas para a melhoria da produtividade agrícola, mas também, para a preservação dos recursos florestais. O que indica como as políticas de incentivo poderiam contribuir para a conservação das florestas secundárias. Em adição a isto, o manejo aperfeiçoado para a obtenção de produtos florestais pode ser possível. Atualmente, carvão, frutas e lenha obtidos das florestas secundárias, constituem uma contribuição importante para a renda dos agricultores.

Resultados preliminares de inventários florestais em vegetação acima de cinco anos de idade após cultivos, estão revelando que espécies ainda sem uso comercial (como, por exemplo, *Croton matourensis* – “maravuvia”, poderiam substituir certas espécies comerciais das florestas primárias que praticamente desaparecem das áreas mais antigas. Espécies que possam ser colhidas no decorrer do período de pousio têm probabilidade de serem adotadas mais fa-

cilmente, porque estariam de acordo com o atual sistema de cultivo agrícola. O manejo dessas espécies poderia começar durante o plantio agrícola, para beneficiar-se da maior disponibilidade de luminosidade durante essa fase. Uma elevação no valor comercial dessas florestas poderá induzir os agricultores a aumentarem os períodos de pousio e interessá-los no manejo, para aumentar-lhe o crescimento, desta forma protelando a “crise do pousio”, enquanto mantém a cobertura florestal.

Os agricultores também poderão escolher o manejo de pequenas áreas de floresta secundária numa base a longo prazo, para obter produtos florestais, retirando-os do ciclo de colheita-pousio. Estas estratégias podem ser possíveis em áreas tais como Capitão Poço e Igarapé-Açu, onde os agricultores reduziram a área exigida para a rotação de culturas ao substituírem por cultivos permanentes uma parte da sua área de cultivo anual. As florestas secundárias poderão tornar-se um outro componente desse sistema de produção diversificada, reduzindo os riscos e contribuindo para serviços ambientais.

No cômputo geral, estes resultados aumentam a esperança de que a agricultura familiar, compatível com a cobertura florestal, possa persistir na Amazônia, desde que sejam adotadas políticas e estratégias adequadas. Ao longo do tempo, a tendência é de que as florestas secundárias tornem-se o principal, se não o único recurso florestal na agricultura de corte e queima. Políticas que tornem os agricultores capazes de manter essa vegetação em suas terras e tecnologias para manejá-las, tanto como um recurso florestal, como um meio de recuperação do solo, podem constituir uma estratégia melhor do que esforços para substituir o corte e queima por sistemas alternativos. Esta abordagem também poderá ser mais aceitável pelos agricultores, visto que se apoia nas suas práticas atuais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGELSEN, A. **Tropical agriculture and deforestation: economic theories and a study from Indonésia**. Bergen: Norwegian School of Economics and Business Administration, 1997. Ph.D. Thesis.
- ANGELSEN, A.; KAIMOWITZ, D. When does technological change in agriculture promote deforestation? In: LEE, D.R.; BARRETT, C.B., ed. **Tradeoffs or synergies? agricultural intensification, economic development and the environment**. Wallingford, U.K.: CAB, 1999.
- BINSWANGER, H.P.; MCINTIRE, J. Behavioral and material determinants of production relations in land abundant tropical agriculture. **Economic Development And Cultural Change**, v.36, p.73-99, 1987.
- BOSERUP, E. **The conditions of agricultural growth: the economics of agrarian change under population pressure**. Chicago: Aldine Publishing, 1965. 124p.
- COSTA, F. de A. **Agricultura familiar em transformação na Amazônia: o caso de Capitão Poço e suas implicações para a política e planejamento agrícolas regionais**. Belém: UFPA-NAEA, 1995. 46p. (UFPA-NAEA. Paper 49).
- FEARNSIDE, P.M.; GUIMARÃES, W.M. Carbon uptake by secondary forests in Brazilian Amazonia. **Forest Ecology and Management**, v.80, p.35-46, 1996.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: IBGE, v36. 1975.
- IBGE (Rio de Janeiro, RJ). Resolução n. 24, de 25 de Julho de 1997. Rio de Janeiro, 1997.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: IBGE, 1998.

- GREENE, W.H. **Econometric analysis**. 2.ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1993.
- METZGER, J.P.W. **Dinâmica da paisagem, tempo de pousio e estrutura espacial da vegetação secundária numa área de agricultura de corte e queima (Igarapé-Açu)**. [S.l.: s.n.], 1996.
- MORÁN, E.F, BRONDIZION, E.; MANSEL P.; WU, Y. Intergrating Amazonian vegetation, land-use, and satellite data. **Bioscience**, v.44, p.329-338, 1994.
- NEPSTAD, D.C.; VIERA, I.C.; MOUTINHO, P.R.; UHL, C.F.; DA SILVA, J.M.C. The ecological importance of forest remnants in an eastern Amazonia frontier landscape. In: SCHELHAS, J.; GREENBERG, R., ed. **Forest patches in tropical landscapes**. Washington: [s.n], 1995.
- NITSCH, M. **O papel das estruturas político-administrativas internas e dos financiadores externos na destruição das florestas tropicais: o caso da Amazônia brasileira**. Belém: UFPA-NAEA, 1994.
- PENTEADO, A.R. **Problemas de colonização e do uso da terra na região Bragantina do Estado do Pará**. Belém: UFPA, 1967. Dissertação. (Coleção Amazônica. Série José Veríssimo.). 2 v. 488p.
- RICHARDS. M. **Missing a moving target? colonist technology development on the Amazon frontier**. London: Overseas Development Institute, 1996.
- RUTHENBERG, H. **Farming systems in the tropics**. 3.ed. Oxford: Clarendon, 1980. 424 p.
- SABHASRI, S. Effects of forest fallow cultivation on forest production and soil. In: KUNSTADTER, P.; CHAPMAN, E.C.; SABHASRI, S., ed. **Farmers in the forest: economic development and marginal agriculture in northern Thailand**. Honolulu: East-West Center, 1978. p.160-184.

- SANCHEZ, P.A. Alternatives to slash and burn: a pragmatic approach for mitigating tropical deforestation. In: ANDERSON, J.R., ed. **Agricultural technology: policy issues for the international community**. Wallingford: CAB, 1994. p.451-479.
- SAWYER, D.R. Peasants and capitalism on an Amazon frontier. Harvard University, 1979. 274p. Ph.D. Thesis.
- SCHATENA, F.N.; WALKER, R.T.; HOMMA, A.K.O.; CONTO A.J. de, FERREIRA C.A.P.; CARVALHO R. de A.; ROCHA A.C.P.N. da; SANTOS, A.I.M. dos; OLIVEIRA P.M. de. Cropping and fallowing sequences of small farms in the "terra firme" landscape of the Brazilian Amazon: a case study from Santarém, Pará. **Ecological Economics**, v.18, p.29-40, 1996.
- SCHNEIDER, R. **Government and the economy on the Amazon frontier**. Washington: World Bank, 1995. (World Bank. Environmental Paper, 11).
- SILVA, AA. da; SOUSA FILHO, F.R. de; CORTELETTI, J.; PINTO, W. da S.; SILVEIRA, J.L. da, SILVA, S.R.M. da, KASPER, A.; MARQUES, U.M.; CAHETE, F.L.S. Historical dynamics of reproduction of agriculture in Igarapé-Açu (northeast of the State of Pará): a study focusing on agrarian systems. In: LIEBEREI, R.; VOB, K.AND; BIENCHI, H., ed. SHIFT-WORKSHOP, 3., 1998, Manaus. **Proceedings**. [S.l.: s.n.], 1998. p.67-83.
- SMITH, J.; KOP, P. van de, REATEGUI, K.; LOMBARDI, I.; SABOGAL, C.; DIAZ, A Dynamics of secondary forests in slash-and burn farming: interactions among land use types in the Peruvian Amazon. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, 1999. No prelo.
- SOUSA FILHO, F.R. de. Dinâmica histórica da reprodução da agricultura em Igarapé-Açu (região Bragantina do Estado do Pará). Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1998. Embrapa Amazônia Oriental. Projeto SHIFT ENV 25/ CEPLAC. Projeto SHIFT ENV 44-FEIGA-FCAP.

- THIELE, G. The dynamics of farm development in the Amazon: the *barbecho* crisis model. **Agricultural Systems**, v.42, p.179-197, 1993.
- TUCKER, J.M.; BRONDIZIO, E.S.; MORAN, E.F. Rates of forest regrowth in eastern Amazonia: comparison of Altamira and Bragantina regions, Estado Pará, Brasil. **Interciência**, v.23, n.2, p.64-73, 1998.



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental
Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n, Caixa Postal 48,
Fax (091) 276-9845 CEP 66017-970
e-mail: cpatu@cpatu.embrapa.br*



Trabalhando em todo o Brasil